

The Effect of Probiotic Doses Added to Feed on The Growth of White Snapper (*Lates calcarifer*)

Salsabila Amanda^{1*}, Muhammad Junaidi¹, Thoy Batun Citra Rahmadani¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 08th, 2024

*Corresponding Author:

Salsabila Amanda, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mataram; Email:

salsabilabm030303@gmail.com

Abstract: The target output of white snapper (*Lates calcarifer*) in 2019–2024 is 10,000–14,000 tons, making it a fish type with bright prospects and economic worth for human consumption. Having access to high-quality feed is a primary aspect in promoting fish growth. Fish will grow more when intake they are give them something they can eat well enough. This will allow the fish to use the energy they get from the feed, which calls for the use of probiotics as a supplement. Probiotics are additional food (supplements) derived from living microorganisms that balance the intestinal microbial flora in the digestive tract to provide benefits to the fish that consume them. The type of probiotic commonly used is EM4 (effective microorganism 4). This study aimed to examine the effects of commercial feed supplemented with EM4 probiotics on the growth, feed efficiency, feed conversion ratio, and survival of white snapper (*Lates calcarifer*). The fish used in the study were white snapper with a size of 8-11 cm and a seed weight of 5 ± 3 g which were maintained for 60 days. Feeding was done by ad satiation. Five treatments and three replications were included in the fully randomized design of this investigation. The statistics that were noted included survival, absolute weight growth, absolute length growth, feed conversion ratio (FCR), feed efficiency (EPP), and amount of feed consumed. The effects of the EM4 probiotic dose on absolute weight and length growth were demonstrated by the results. feed efficiency, and FCR in white snapper (*Lates calcarifer*) gave a significantly different effect, while the amount of feed consumption and survival gave an effect that was not significantly different.

Keywords: EM4 probiotics, growth, white snapper.

Pendahuluan

Ikan kakap putih, juga dikenal sebagai *Lates calcarifer*, adalah kelompok ikan konsumsi yang menguntungkan dengan prospek yang menjanjikan, karena target produksi ikan kakap putih pada tahun 2019-2024 sebanyak 10.000-14.000 ton (Gusnadi *et al.*, 2020). Kelebihan ikan kakap putih termasuk pertumbuhan yang relatif cepat, ketahanan terhadap penyakit, dan budidaya yang sangat mudah, yang membuktikan ketika membudidaya ikan kakap putih memperoleh keuntungan bahwa budidaya sangat baik. Pakan yakni hal penting

ketika membesarkan ikan kakap putih (Santika *et al.*, 2021).

Pertumbuhan ikan akan meningkat jika pakan dapat dicerna dengan baik dan memanfaatkan kekuatan yang didapat dari asupan dengan baik. Karena mencapai hal ini, probiotik harus dimasukkan ke dalam pakan (Fadri *et al.*, 2016). Probiotik bisa melaju pencernaan serta laju pertumbuhan ikan dengan meningkatkan kualitas pakan (Taligan *et al.*, 2019). Probiotik adalah obat yang berasal dari mikroorganisme hidup yang membantu flora mikroorganisme usus di saluran pencernaan ikan tetap seimbang (Lestari *et al.*, 2024). Bakteri dalam probiotik memperoleh enzim yang

membantu pencernaan seperti amilase, protease, dan lipase. EM4 (*effective microorganism*) adalah jenis probiotik yang paling umum digunakan (Arliani, 2022).

Untuk meningkatkan pertumbuhan ikan, dosis probiotik EM4 yang tepat sangat penting. Beberapa penelitian tentang penggunaan EM4 termasuk Gusnadi *et al.*, (2020), yang menunjukkan bahwa penambahan probiotik dengan dosis 9 mililiter per kilogram pakan memengaruhi pertumbuhan, efisiensi pakan, FCR, dan kelangsungan hidup kakap putih. Hasil penelitian Monalisa *et al.*, (2024), tambahan EM4 dengan tingkat 10 mililiter per kilogram pakan meningkatkan pertumbuhan panjang dan berat mutlak ikan gabus. Namun, riset Lestari *et al.*, (2024) menemukan jika penambahan probiotik EM4 dengan dosis 20 mililiter per kilogram pakan dapat meningkatkan berat mulak dan laju pertumbuhan harian pada ikan nila.

Berdasarkan uraian di atas, penelitian perlu dilakukan tentang bagaimana dosis probiotik EM4 yang terkandung dalam pakan komersil mempengaruhi pertumbuhan kakap putih (*Lates calcalifer*). Studi ini bertujuan untuk mempelajari bagaimana dosis probiotik EM4 yang ditambahkan pada pakan komersil berdampak pada pertumbuhan, efisiensi pakan, FCR, dan kelangsungan hidup kakap putih (*Lates calcalifer*) di karamba jaring apung. Manfaat riset yakni bahwa itu akan memberi berita dan data tentang dosis terbaik untuk menambah probiotik EM4 pada pakan komersil.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Kegiatan ini berlangsung dari Mei hingga Juli 2024 di Teluk Ekas, Desa Ekas, Kecamatan Jerowaru, Kabupaten Lombok Timur, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Alat dan bahan

Penggunaan alat meliputi alat tulis, botol spayer, kamera HP, waring, nampan plastik, oven, penggaris, serokan, termometer serta timbangan analitik. Sebaliknya, bahan yang digunakan meliputi benih ikan kakap putih, pellet komersil, probiotik EM4, dan putih telur.

Prosedur kerja

- Persiapan Wadah: Penelitian menggunakan keramba atau waring sebanyak lima belas buah, masing-masing berukuran 1 x 1 x 1 meter. Waring dibuat bentuk segi empat berdasarkan ukuran dan di pasang dengan cara diacak dalam keramba jaring apung.
- Menyediakan Ikan dan Masa Adaptasi: Ikan kakap putih harus disiapkan dan dilatih selama 2-3 hari untuk membantu mereka menyesuaikan diri dengan lingkungan dan jenis pakan.
- Persiapan Pakan: Selama penelitian ini, pakan pelet komersil dengan protein 50% dicampur dengan probiotik EM4. Lima perlakuan digunakan: perlakuan A tidak mengandung pakan tambahan, perlakuan B mengandung 5 ml/kg pellet probiotik EM4, perlakuan C mengandung 10 ml/kg pellet probiotik EM4, perlakuan D mengandung 15 ml/kg pellet probiotik EM4, dan perlakuan E mengandung 20 ml/kg pellet probiotik EM4. Dimasukkan dalam botol spayer kemudian disemprotkan pada pakan. Untuk difermentasi, disimpan selama satu hari pada suhu kamar. Ikan yang diuji diberi pakan yang telah dikeringkan.
- Pemeliharaan Ikan: Untuk memelihara ikan, 10 ekor per waring didistribusikan secara padat, dengan ukuran waring 1 x 1 x 1 m. Setelah itu, ikan diberi pakan sesuai dengan perawatannya.
- Pendistribusian pakan dilakukan melalui metode at satiation, yang dilakukan dua kali setiap hari: pagi pada pukul 08.00 dan sore pada pukul 16.00.
- Pengambilan Sampel: Empat ikan kakap putih secara acak diambil setiap perlakuan setiap lima belas hari sekali pada hari 0, 15, 30, 45, dan 60.

Metode percobaan

Studi ini menggunakan metode eksperimental pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Ini menghasilkan lima belas unit percobaan, masing-masing dengan sepuluh ikan per unit, dan lima dosis perlakuan. Perlakuan yang diuji cobakan adalah penambahan probiotik EM4 ke dalam pakan.

Parameter yang diamati

Parameter yang dipertimbangkan dalam penelitian ini termasuk pertumbuhan panjang dan berat mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, jumlah pakan yang dikonsumsi, rasio konversi pakan, kelangsungan hidup, dan pengukuran kualitas air selama proses pemeliharaan. Analisis pertumbuhan panjang dan berat mutlak dihitung dengan rumus oleh Effendie (1979) dalam Hartini et al., (2013), efisiensi pemanfaatan pakan memakai rumus yang dikembangkan oleh Wattanable (1988) dalam Prajayati et al., (2020), jumlah konsumsi pakan menghitung sesuai rumus oleh Weatherley (1972) dalam Prajayati et al., (2020) dan rasio konversi pakan dengan rumus yang dikembangkan oleh Djajasewaka (1985) dalam Sulatika et al., (2019), serta kelangsungan hidup dihitung dengan rumus Huisman (1987) dalam Rusnadi et al., (2016). Kualitas air pada lokasi penelitian diukur, termasuk suhu dan pH, setiap lima belas hari selama penelitian, pada hari 0, 15, 30, 45, dan 60.

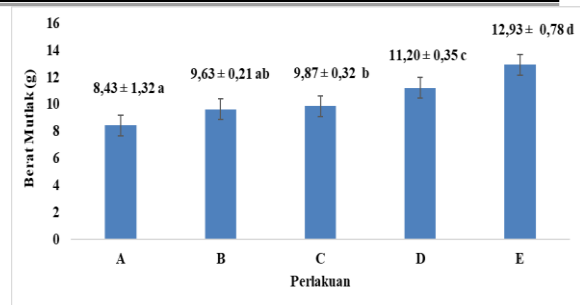
Analisis data

Sistem analisis sidik ragam (ANOVA) akan digunakan untuk menganalisis parameter berikut: pertumbuhan panjang mutlak, bobot mutlak, rasio konversi pakan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pakan. Supaya memastikan bahwa adanya perbedaan nyata antara perlakuan, uji DUNCAN akan dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95 persen. Data yang dikumpulkan tentang kualitas air ini dapat dianalisis secara deskriptif.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan berat mutlak

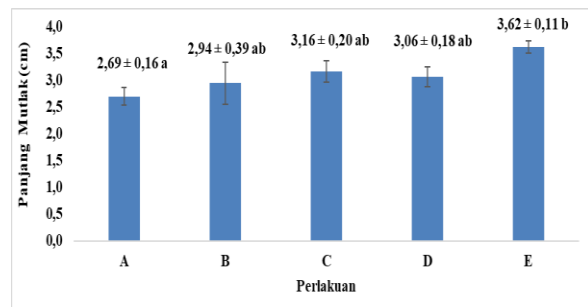
Gambar 1 membuktikan, dapat dilihat jika kenaikan berat membuktikan hasil yang berbeda nyata. Pakan yang diberi penambahan EM4 yang berdosisi 20 ml/kg, menghasilkan pertambahan berat mutlak tertinggi dengan nilai 12,93 g sedangkan pada ikan yang tidak diberi penambahan EM4 menunjukkan hasil yang rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 8,43 g.



Gambar 1. Pertumbuhan berat ikan secara mutlak kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)

Pertumbuhan panjang mutlak

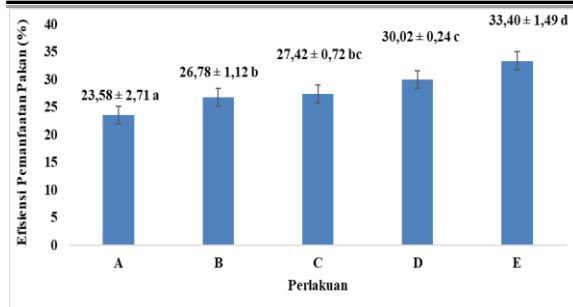
Hasil penelitian pada Gambar 2, bisa dilihat jika penambahan panjang mutlak menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Asupan yang diberi penambahan EM4 dengan dosis 20 ml/kg menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dengan nilai 3,62 cm sedangkan pada ikan yang tidak diberi penambahan EM4 menunjukkan hasil yang rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 2,69 cm.



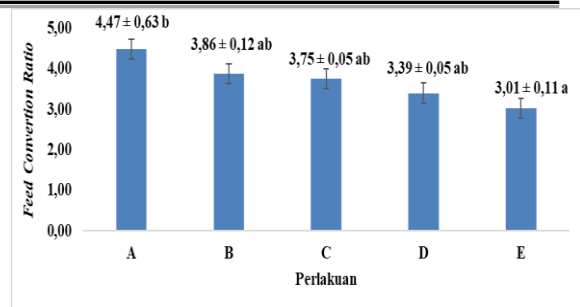
Gambar 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : Kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)

Efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil penelitian pada Gambar 3 terlihat bahwa efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pakan yang diberi penambahan EM4 menghasilkan efisiensi pemanfaatan pakan tertinggi dengan nilai 33,40% sedangkan pada ikan yang tidak diberi penambahan EM4 menunjukkan hasil yang rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 23,58%.



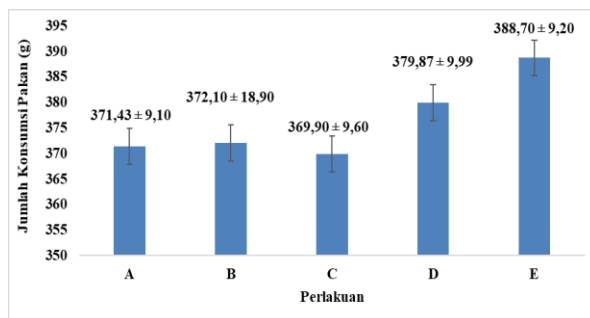
Gambar 3. Efisiensi, pemanfaatan pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : Kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)



Gambar 5. Feed conversion ratio ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : Kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)

Jumlah konsumsi pakan

Gambar 4 menunjukkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa hasil yang tidak berbeda nyata ditunjukkan oleh jumlah konsumsi pakan. Pakan yang diberi penambahan EM4 berdosisi 20 ml/kg menghasilkan jumlah konsumsi pakan tertinggi dengan nilai 388,70 g, sedangkan pada ikan yang diberi penambahan EM4 yang berdosisi 10 mililiter membuktikan jika skor rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 369,90 g.



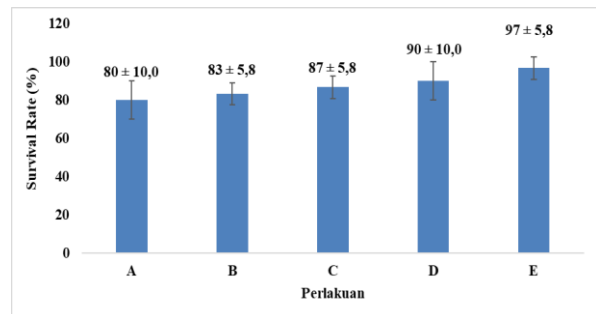
Gambar 4. Jumlah konsumsi pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : Kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)

Feed conversion ratio (FCR)

Gambar 5, terlihat bahwa FCR (*feed conversion ratio*) menunjukkan nilai yang berbeda nyata. Pakan yang tidak diberi penambahan EM4 menghasilkan *feed conversion ratio* tertinggi dengan nilai 4,47 sedangkan pada ikan yang diberi penambahan EM4 tingkat 20 mililiter menunjukkan hasil yang rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 3,01.

Survival rate (SR)

Hasil penelitian pada Gambar 6 terlihat bahwa *survival rate* (SR) menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Pakan yang diberi penambahan EM4 dengan dosis 20 ml/kg menghasilkan *survival rate* tertinggi dengan nilai 97% sedangkan pada ikan yang tidak diberi penambahan EM4 menunjukkan hasil yang rendah dibanding perlakuan lain dengan nilai sebesar 80%.



Gambar 6. Survival rate ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) dengan metode penambahan probiotik EM4 (A : Kontrol, B : 5 ml/kg, C : 10 ml/kg, D : 15 ml/kg, E : 20 ml/kg)

Kualitas air

Tabel 1 menunjukkan suhu dan pH sebagai parameter kualitas air yang diamati selama penelitian ini.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Hasil Pengukuran	Literatur
Suhu (°C)	26,7-27,7	26-32
Ph	7,11-7,19	7,5-8,4

Sumber: SNI (2014) dalam Saputra et al., (2022)

Pembahasan

Pertumbuhan berat mutlak

Perlakuan E dengan dosis 20 ml/kg menghasilkan nilai bobot mutlak tertinggi sebesar 12,93 g, sedangkan perlakuan A menghasilkan nilai bobot mutlak terendah sebesar 8,43 g. Penambahan probiotik EM4 sebanyak 20 ml mampu menghasilkan pertumbuhan baik disebabkan bakteri probiotik mampu meningkatkan nafsu makan sehingga jumlah konsumsi pakan yang masuk juga semakin banyak. Namun, tidak adanya penambahan probiotik EM4 dalam pakan akan mengurangi nafsu makan ikan kakap putih sehingga menyebabkan nilai bobot mutlak yang rendah pada perlakuan A. Hasilnya sama dengan Gusnadi *et al.*, (2020), mengemukakan ketika penambahan probiotik EM4 dapat meningkatkan nafsu makan ikan karena mengandung bakteri bermanfaat seperti: bakteri fotosintetik (*Rhodospseudomonas* sp.), *Lactobacillus* sp., *Actinomyces* sp., ragi/yeast (*Saccharmyces cerevisiae*), dan *Aspergillus* sp.

Pertumbuhan panjang mutlak

Hasil penelitian ketika memberikan probiotik EM4 dalam pakan maka meningkatkan panjang mutlak ikan kakap putih. Pada penelitian ini, perlakuan E mencapai nilai panjang mutlak tertinggi 3,62 cm dan perlakuan A mencapai nilai panjang mutlak terendah 2,69 cm. Penambahan probiotik EM4 meningkatkan pertumbuhan panjang mutlak ikan, membantu bakteri probiotik memperbaiki saluran pencernaan ikan. Ini sejalan dengan temuan Simanjuntak *et al.*, (2020), yang menyatakan bahwa konsentrasi koloni bakteri probiotik dapat mencapai tingkat pencernaan ikan yang ideal. Akibatnya, daya cerna ikan menjadi lebih baik, yang menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan penyerapan sari-sari makanan yang lebih baik.

Efisiensi pemanfaatan pakan

Pakan dengan probiotik EM4 ditambahkan memiliki kualitas yang lebih baik daripada pakan tanpa probiotik EM4 pada perlakuan A, sedangkan perlakuan E memiliki nilai efisiensi pakan tertinggi sebesar 33,40% dan perlakuan A memiliki nilai efisiensi pakan terendah sebesar 23,58%. Hasil riset ini sama dengan Prajayati *et*

al., (2020), membuktikan jika pakan ditambah probiotik EM4 memperoleh kualitas terbaik.

Jumlah konsumsi pakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan E memiliki nilai tertinggi sebesar 388,70 g dan perlakuan C memiliki nilai terendah sebesar 369,90 g. Tingginya nilai E, karena adanya respon ikan yang dipelihara terhadap pakan yang diberikan mendapatkan respon yang baik, dan juga nafsu makan yang cukup meningkat, yang dimana semakin tinggi pakan yang di konsumsi maka semakin banyak kekuatan yang masuk kedalam tubuh ikan. Jumlah asupan yang dimakan tidak jauh berbeda dari setiap perlakuan. Namun, ini menghasilkan perbedaan pertumbuhan yang signifikan karena energi yang dihasilkan dari pakan digunakan untuk metabolisme daripada sepenuhnya digunakan untuk pertumbuhan. Hasilnya membuktikan riset Hardianti *et al.*, (2016), menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan dapat disebabkan oleh kelebihan energi dan protein dari makanan yang telah digunakan tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, perawatan, dan penggantian sel-sel tubuh yang rusak.

Feed conversion ratio (FCR)

Hasil penelitian membuktikan bahwa pada perlakuan A memiliki nilai FCR tertinggi sebesar 4,47 dan perlakuan E memiliki nilai FCR terendah sebesar 3,01. Nilai FCR yang lebih tinggi disebabkan oleh bakteri probiotik EM4 tidak ada dalam pakan, sehingga pakan yang dikonsumsi ikan tidak dapat digunakan sepenuhnya untuk pertumbuhan ikan. Sebaliknya, bakteri probiotik EM4 masuk ke dalam saluran pencernaan dan menekan bakteri patogen dalam usus, mempercepat penyerapan makanan yang digunakan untuk pertumbuhan ikan, yang menyebabkan rendahnya nilai FCR. Ini sejalan dengan Santika *et al.*, (2021), yang menyatakan bahwa jumlah pakan yang diberikan untuk pertumbuhan ikan yang lebih efektif menunjukkan tingkat konversi pakan yang lebih rendah, sedangkan jumlah pakan yang diberikan untuk pertumbuhan lebih rendah menunjukkan tingkat konversi pakan lebih rendah.

Survival rate (SR)

Penambahan probiotik EM4 dalam pakan sebesar 20 mililiter dapat meningkatkan

kelangsungan hidup dan daya tahan tubuh ikan, serta mengurangi tingkat kematian patogen di perairan. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan E memberikan nilai kelangsungan hidup tertinggi sebesar 97% dan perlakuan A sebesar 80%. Ini sejalan dengan penelitian yang dibuat oleh Gusnadi et al., (2020), yang menyatakan bahwa metabolisme ikan yang lebih baik menyebabkan selera makan yang lebih besar, daya tahan tubuh ikan terhadap pengaruh lingkungan sekitarnya yang lebih baik, dan, sebagai akibatnya, mortalitas yang lebih rendah. Namun, ketika probiotik EM4 tidak ada dalam pakan ikan, kelangsungan hidup ikan kakap putih pada perlakuan A rendah berkurang. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Putri et al. (2018), yang menyatakan bahwa nutrisi pakan yang tidak sesuai adalah salah satu faktor yang mengurangi kelangsungan hidup biota budidaya.

Kualitas air

Suhu dan pH yakni indikator kualitas air yang diukur selama penelitian. Hasilnya, menunjukkan bahwa suhu yang baik untuk ikan kakap putih adalah 26,7 hingga 27,7°C dan pH yang ideal adalah 7,11 hingga 7,19. Ini sesuai dengan SNI (2014) dalam Saputra et al., (2022) bahwa kualitas air untuk memperoleh ikan kakap putih yang terbaik yakni suhu berkisar antara 26 - 32 °C dan pH berkisar 7,5 - 8,4.

Kesimpulan

Penelitian yang sudah dilaksanakan, jika dosis probiotik EM4 yang dimasukkan dalam pakan membuktikan dapat menambah pertumbuhan ikan kakap putih. Dosis probiotik EM4 pada pakan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) meningkatkan pertumbuhan berat dan panjang mutlak, efisiensi pakan, dan FCR. Sebaliknya, jumlah konsumsi pakan dan kelangsungan hidup memberikan nilai yang tidak signifikan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fatoni, Indah, dan Tanti yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.

Referensi

- Arliani. (2022). *Pengaruh Penambahan Probiotik EM-4 (Effective Microorganism-4) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Augusta, T. S. (2018). Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang Dipelihara di Kolam Terpal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 6(2), 69-72. URL: <https://unkripjournal.com>
- Djajasewaka, H. Y. (1985). *Makanan Ikan*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya.
- Effendie, M.I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantra. Bogor
- Fadhilah, Z., Sarah, O. M., Portuna, D., & Situmorong, N. (2023). Pengaruh Pemberian EM4 dalam Pembuatan Pakan Ternak dengan Dosis yang Berbeda. *Jurnal Ekonomi dan Agribisnis*, 1(1), 38–43. URL : <http://jurnal.minartis.com/index.php/jepag/>
- Fadri, S., Muchilisin, Z. A., & Sugito, S. (2016). Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Mengandung Tepung Daun Jaloh (*Salix tetrasperma roxyb*) dengan Penambahan Probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), 210–221. URL : <https://www.researchgate.net>
- Gusnadi, S., Yulianto, T., & Miranti, S. (2020). Pengaruh Penambahan Probiotik Komersil pada Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). 4(1), 58–73. DOI : <http://dx.doi.org/10.31629/intek.v4i1.2025>
- Hardianti, Q., Rusliadi, & Mulyadi. (2016). Effect of Feeding Made With Different Composition on Growth and Survival Seeds of Barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 2(1), 35-42. URL : <https://jom.unri.ac.id>
- Hartini, S., Sasanti, A. D., & Taqwa, F. H. (2013). Kualitas air, kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) yang dipelihara dalam media dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2),

- 192-202. DOI :
<https://doi.org/10.36706/jari.v1i2.1739>
- Huisman, E. A. (1987). *Principles of Fish Production*. Department of Fish Culture and Fisheries, Wageningen Agriculture University, Wageningen, Netherland. 170p
- Karel, M., Hilyana, S., & Lestari, D. P. (2019). Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 (*Effective Microorganism*) Dengan Dosis yang Berbeda Pada Pakan Terhadap Hubungan Panjang dan Berat Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 9(2), 125-129. DOI :
<https://doi.org/10.29303/jp.v9i2.148>
- Lestari, D., Arbit, N. I. S., Askari, H., Nur, F., & Ansar, M. (2024). Pengaruh Probiotik EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Indonesian Journal Of Tropical Aquaculture*, 8(1), 100-107. DOI:
<https://doi.org/10.14710/sat.v8i1.21976>
- Monalisa, S. S., Christiana, I., Retha, G. M., Djauhari, R., & Yulintine, Y. (2024). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Penambahan Probiotik EM4 (*Effective Microorganism-4*) Pada Pakan. *Journal Of Tropical Fisheries*, 19(1), 50-58. DOI :
<https://doi.org/10.36873/jtf.v19i1.13078>
- Nurhayati, L., Wulandari, L. M. C., Bellanov, A., Dimas, R., & Novianti, N. (2022). Budidaya Maggot Sebagai Alternatif Pakan Ikan dan Ternak Ayam di Desa Balongbendo Sidoarjo. Selaparang: *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 6(3), 1186-1193. DOI :
<https://doi.org/10.31764/jpmb.v6i3.9556>
- Prajayati, V. T. F., Hasan, O. D. S., & Mulyono, M. (2020). Magot Flour Performance in Increases Formula Feed Efficiency and Growth of Nirwana Race Tilapia (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 22(1), 27-35. DOI : <https://doi.org/10.22146/jfs.55428>
- Putri, D. F., Santoso, L., & Saputra, S. (2018). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) Yang Dipelihara di Bak Terkontrol. *Berkala Perikanan Terubuk*, 46(2), 89-96. DOI :
<http://dx.doi.org/10.31258/terubuk.46.2.89-96>
- Rusdani, M. M., Waspodo, S. A. S., & Abidin, Z. (2016). Pengaruh Pemberian Probiotik *Bacillus sp.* Melalui Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologi Tropis. Jurnal Biologi Tropis*, 16(1). DOI :
<https://doi.org/10.29303/jbt.v16i1.212>
- Santika, L., Diniarti, N., & Lestari, D. P. (2021). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 48–57. DOI :
<https://doi.org/10.21107/jk.v14i1.8988>
- Saputra, A. R. S. H., & Samara, S. H. (2022). Performance Analysis of White Snapper (*Lates calcarifer*) Nursery At BBPBP Jepara. in *Iop Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1), 1-5. DOI : <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1036/1/012118>
- Simanjuntak, N., Putra, I., & Pamukas, N. A. (2020). Pengaruh Pemberian Probiotik EM4 Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) dengan Teknologi Bioflok. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 1(1), 63-69. URL :
<https://jas.ejournal.unri.ac.id>
- SNI.(2014). *Ikan Kakap Putih (Later calcarifer) Bagian 3 : Produksi Induk*. Badan Standar Nasional Jakarta.
- Sulatika, I. G. B., Restu, I. W., & Suryaningtyas, E. W. (2019). Pengaruh Kadar Protein Pakan yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Pada Kolam Terpal. *Current Trends In Aquatic Science*, 2(1), 5-12. URL :
<https://jurnal.harianregional.com>
- Wattanabe, T. 1988. Fish Nutrition and Mariculture. *Departemen of aquatic Biosciens*. Tokyo
- Weatherley, H.A. 1972. Growth and Ecology of Fish Populations. *Academic Press*. New

York
Tarigan, N., Meiyasa, F., Efruan, G. K.,
Sitaniapessy, D. A., & Pati, D. U. (2019).
Aplikasi Probiotik Untuk Pertumbuhan

Ikan Lele (*Clarias batrachus*) di
Kelurahan Malumbi, Sumba Timur. *Jurnal
Mitra*, 3(1), 50-57. URL: <https://lib.ui.ac.id>